

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-309788

(43)Date of publication of application : 04.11.1994

(51)Int.Cl. G11B 20/10  
G11B 20/10  
G11B 27/10

(21)Application number : 05-102869

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 28.04.1993

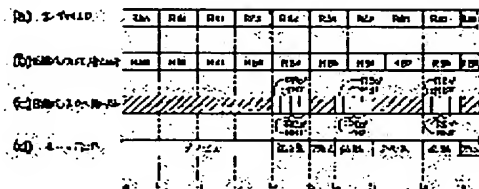
(72)Inventor : MAEDA SHIGEMI  
KOJIMA KUNIO  
AKIYAMA ATSUSHI

## (54) INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To excellently record information with a simple constitution by writing in compressed information divided into blocks and recording the same information into plural areas in a recording medium while reading out every plural block at a high speed intermittently.

CONSTITUTION: A digital input is divided into blocks and compressed and then written in a memory buffer memory 28 by an information compressing circuit 27. The written-in information are read out from the memory 28 at a higher speed than the writing speed intermittently. Then, the same consecutive information of plural time base-compressed are stored in plural different areas being two areas, etc., on a magneto-optical disk 1. Thus the information is excellently recorded to deal with recording defects due to shocks, etc., with the simple constitution. Further, a reproduction is performed in the same way.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-309788

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/10	B	7736-5D		
	3 1 1	7736-5D		
27/10	A	8224-5D		
		8224-5D	G 1 1 B 27/ 10	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平5-102869

(22)出願日 平成5年(1993)4月28日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 前田 茂己

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 小嶋 邦男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 秋山 淳

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

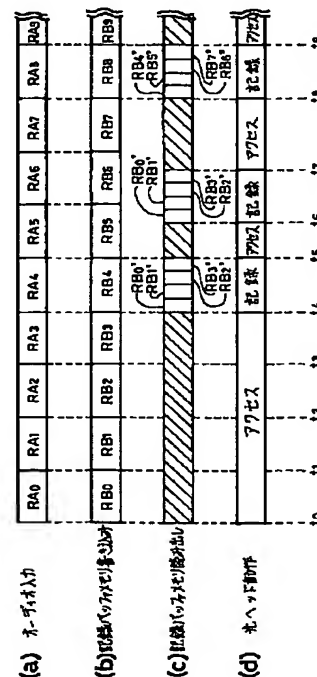
(74)代理人 弁理士 原 謙三

(54)【発明の名称】 情報記録再生装置

(57)【要約】

【構成】 時刻 $t_0$ から記録バッファメモリに圧縮オーディオブロック $RB_0 \sim RB_3$ を書き込むとともに、光ヘッドが最初の記録位置にアクセス動作を行う。上記の書込動作が終了した時刻 $t_1$ から時刻 $t_2$ までの間に記憶された圧縮オーディオブロック $RB_0 \sim RB_3$ を書き込み時より速い転送速度で圧縮オーディオブロック $RB_0' \sim RB_3'$ として読み出して光ヘッドにより記録する。続いて、光ヘッドが次の記録位置にアクセス動作を行う。時刻 $t_3$ から時刻 $t_4$ までの間に、圧縮オーディオブロック $RB_0' \sim RB_3'$ を読み出して光ヘッドにより記録する。

【効果】 異なる情報を同一の記録媒体に同時に記録することができる情報記録再生装置を、安価にかつ簡単な構成で提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】絶対アドレス情報に基づいて記録媒体に連続情報の記録・再生を行う情報記録再生装置において、連続情報を記憶する記憶手段と、連続情報を上記記憶手段に書込転送速度で所定の大きさに分割したブロック毎に書き込ませる記憶制御手段と、上記記憶手段に記憶された連続情報を上記記憶手段から書込転送速度より速い読出転送速度で複数のブロック毎に間欠的に読み出させる読出制御手段と、上記読出制御手段の制御により読み出された情報を読み出し毎に上記記録媒体上の異なる複数の領域に記録させる同一情報記録制御手段とを備えていることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項2】絶対アドレス情報に基づいて記録媒体に連続情報の記録・再生を行う情報記録再生装置において、連続情報を個別に記憶する情報別記憶手段と、複数の連続情報を上記情報別記憶手段に書込転送速度で所定の大きさに分割したブロック毎に記憶させる情報別記憶制御手段と、上記情報別記憶手段に記憶された各連続情報を上記情報別記憶手段から書込転送速度より速い読出転送速度で複数のブロック毎に間欠的に読み出させる情報別読出制御手段と、上記情報別読出制御手段の制御により読み出された情報を読み出し毎に上記記録媒体上の異なる領域に記録させる異情報記録制御手段とを備えていることを特徴とする情報記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ディスク等の記録媒体に対しデジタル化されたオーディオ信号等を記録および再生する情報記録再生装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、音楽情報等の連続情報の記録・再生には、様々な装置が用いられてきたが、近年のデジタル技術の進歩により、光ディスク装置を始めとしたデジタル記録再生装置が実用化されている。例えば、コンパクトディスクプレーヤは、コンパクトディスク（以降、CDと称する）を媒体として用いた再生専用の光ディスク装置であり、高音質等の利点により広く一般に普及している。

【0003】図16に示すように、CDとしてのディスク101は、音楽情報等の連続情報が光学的に検出可能な微小ピットによりデジタル情報として記録されたディスク媒体であり、TOC(Table Of Contents)領域101aと、主情報領域101bとを有している。主情報領域101bには、音楽情報等の主情報および後述するサブコード102b（図17参照）によるセクタ番号が記録されている。TOC領域101aには、上記の主情報の個々に関する付加情報がサブコード102bとして

記録されている。付加情報は、各トラック番号、各トラックの記録開始セクタ番号、そのトラックが音楽等のオーディオ信号かまたはコンピュータ用データかを識別する情報等の情報である。

【0004】上記のディスク101には、図17に示すフォーマットで各信号が記録されている。記録信号のフレーム102は、フレーム102の先頭を示すフレーム同期信号102a、データの付加情報を示すサブコード102b、およびデータフィールド102cにより構成されている。データフィールド102cは、主情報である24バイトデータにエラー検出訂正用パリティを付加したものであり、CIRC(Cross Interleave Reed Solomon Code)と呼ばれる非完結型インターリーブを組み合わせたエラー検出訂正方式により構成されている。

【0005】図18に示すように、セクタ103は、98個のフレームで形成されており、フレーム同期信号103a、98個のサブコード102bからなるサブコーディングフレーム103b、およびデータフィールド103cにより構成されている。サブコーディングフレーム103bは、トラック番号（主情報が音楽情報の場合は曲番号と呼ばれる）やディスク上の絶対アドレス情報等を示す。セクタ103は、セクタ長が1/75秒であるので、75個で1秒となる。また、セクタ番号は、分：秒：フレームの情報（フレームは75進）として主情報領域101bの最内周より順次増加する連続した時間情報および位置情報を示す。

【0006】データフィールド103cは、98フレーム構成によって2352バイトの主データと784バイトのパリティとを有しており、1秒当たりのデータ数および1セクタ当たりのデータ数が次のように設定されて主データとして割り当てられている。主データにオーディオ情報が配置される場合、CDフォーマットによれば、標準化周波数が44.1kHz、量子化が16ビット直線、チャンネル数が2（ステレオ）となっている。したがって、1秒当たりのデータ数は、 $44.1\text{kHz} \times 16 \times 2 = 1.4112\text{Mビット} = 176.4\text{kバイト}$ となる。そして、1セクタ当たりのデータ数は、 $176.4\text{kバイト} / 75 = 2352\text{バイト}$ となる。

【0007】CDプレーヤにおいては、上記のように構成されるフォーマットに基づいてTOC領域101aのサブコード情報が読み出される。そして、各々の主情報の数（音楽情報の場合は曲数）、主情報の記録開始位置のセクタ番号、および主情報の種別（オーディオまたはコンピュータ用データ）が認知される。さらに、以降の再生指示に対して、TOC領域101aの情報と主情報領域101bのサブコード102cとによるセクタ番号の照合が行われることにより、所望のトラックの再生がアクセス動作を伴って速やかに実行される。

【0008】CDは、線速度一定、いわゆるCLV(Constant Linear Velocity)方式で記録されているため、記録密度がCDのどの位置でも一定になっており、記録容量の向上を達成している。実際のCDプレーヤにおいては、上記の信号フォーマットでCLV記録されたCDの再生信号(例えばフレーム同期信号102a)の間隔が基準長となるように、CDの回転制御を行うことにより、CLV制御が実行される。

【0009】一方、近年、CDからさらに進んで、光磁気ディスク等の書き換え可能型のディスクに音楽情報やコンピュータ情報等の各種情報の記録が可能なディスク記録再生装置の開発が進められている。このようなディスク記録再生装置は、実用化に際し、従来のCDとの間で再生方式を共通化して互換性を備えることが望ましい。

【0010】ところが、上記のディスク記録再生装置で未記録の初期ディスクに記録を行う場合、記録に先立った任意のセクタへのアクセス動作および記録中に必要なCLV制御が行えなくなるという不都合が生じる。これは、初期ディスクには、CDの信号フォーマットによるサブコードを用いた絶対アドレス情報およびCLV制御に用いていたフレーム同期信号等が一切存在しないからである。

【0011】そこで、上記の不都合を解消するために、特開昭64-39632号公報では、サブコードによる絶対アドレス情報と等価な絶対アドレスの記録方式が提案されている。この手法では、絶対アドレスをバイフェーズマーク変調した後、各ビットが“1”であるか“0”であるかに応じて、初期ディスクの案内溝をディスク半径方向の内側または外側に偏らせるか、あるいは案内溝の幅を変更する。

【0012】上記の手法によれば、バイフェーズマーク変調による絶対アドレスの周波数帯域と、EFM(Eight to Fourteen Modulation)変調による記録情報の周波数帯域とを相違させることにより、両者を互いに分離して再生することが可能になる。したがって、案内溝による上記の絶対アドレスを用いることにより、記録情報がない領域に対してもアクセス動作が可能である。また、上記の絶対アドレスの再生キャリア成分を用いることにより、再生時は勿論のこと、記録時においても正確なCLV制御が可能になる。

【0013】【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の書き換え可能ディスクを記録媒体として用いたディスク記録再生装置においては、特に音楽情報を記録する場合に次のような2つの問題が生じる。

【0014】録音中には、ディスク記録再生装置に振動などの外乱が加わって光ビームのトレース異常が発生する場合がある。また、記録媒体上に大きな欠陥等の使用不可能領域が存在して良好な記録ができない場合があ

る。このような場合、ユーザーは、録音した音楽を再生することで初めて録音の異常に気付くことになる。

【0015】上記の異常が発生した場合、CDやテープ等のパッケージメディアからの録音(ダビング)では、音源が手元に存在するため、振動のない状態で再録音するか、あるいは正常な記録媒体に再録音することにより正しく録音することが可能になる。しかしながら、FM放送等の手元に残らない音源の録音を行う場合は、上記のような異常が発生すると、正しく録音する機会を失うことになる。

【0016】また、上記のディスク記録再生装置では、録音動作中に別の目的で他の情報の録音を行うことはできない。これは、上記のディスク記録再生装置における録音動作が、コンパクトカセット等を用いたテープレコーダのような従来の一般的な民生用情報記録再生装置と同様に単一のオーディオ信号に対してのみ行われるからである。

【0017】例えば、CDプレーヤ、テープレコーダ、ラジオ、アンプ、およびスピーカを一体化したCD・ラジオ付カセットテープレコーダ等のオーディオ装置において、CDからテープへのダビングを行う場合、次のような不都合がある。すなわち、この場合、録音中は、テープレコーダの入力にCDプレーヤの出力が接続されているため、録音中にFM放送等で好みの音楽が提供される機会に遭遇しても、その録音は不可能である。したがって、その録音を行うには、上記のダビングを中断しなければならない。

【0018】勿論、業務用や特殊用途向けの記録再生装置には、記録チャンネルを多数備え、チャンネル毎に録音・再生が独立して行えるマルチトラックレコーダ等が存在している。しかしながら、このような記録再生装置は、多機能であるがゆえに操作が複雑であり、かつ高価であるため、民生用として手軽には利用できないという問題点を有している。

【0019】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、同一の情報あるいは異なる情報を同一の記録媒体に同時に記録することができる情報記録再生装置を、安価にかつ簡単な構成で提供することを目的としている。なお、ここでいう同時に記録するとは、録音対象となる情報が提供されている実時間内に異なる時刻で記録を行うことを含んでいる。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の情報記録再生装置は、上記の課題を解決するために、絶対アドレス情報に基づいて光磁気ディスク等の記録媒体に情報の記録・再生を行う情報記録再生装置において、以下の2つの構成を各々有していることを特徴としている。

【0021】すなわち、第1の情報記録再生装置は、連続情報を記憶する記憶手段と、連続情報を上記記憶手段に書込転送速度で所定の大きさに分割したブロック毎に

書き込ませる記憶制御手段と、上記記憶手段に記憶された連続情報を上記記憶手段から書込転送速度より速い読出転送速度で複数のブロック毎に間欠的に読み出させる読出制御手段と、この読出制御手段の制御により読み出された情報を読み出し毎に上記記録媒体上の異なる複数の領域に記録させる同一情報記録制御手段とを備えている。

【0022】また、第2の情報記録再生装置は、連続情報を個別に記憶する情報別記憶手段と、複数の連続情報を上記情報別記憶手段に書込転送速度で所定の大きさに分割したブロック毎に記憶させる情報別記憶制御手段と、上記情報別記憶手段に記憶された各連続情報を上記情報別記憶手段から書込転送速度より速い読出転送速度で複数のブロック毎に間欠的に読み出させる情報別読出制御手段と、この情報別読出制御手段の制御により読み出された情報を読み出し毎に上記記録媒体上の異なる領域に記録させる異情報記録制御手段とを備えている。

【0023】

【作用】上記第1の情報記録再生装置では、音楽等の連続情報が、記憶制御手段により書込転送速度でブロック毎に記憶手段に書き込まれる。記憶手段に記憶された連続情報は、読出制御手段により読出転送速度で複数のブロック毎に間欠的に読み出される。読出転送速度が上記の書込転送速度より速いので、連続情報は、読み出された状態では元の状態に比べ時間軸上で圧縮される。

【0024】読み出された複数ブロックの情報は、同一情報記録制御手段により、まず、記録媒体上のある領域に記録され、さらに記録媒体上の異なる領域に記録される。記憶手段から読み出された情報は、上記のように圧縮されているので、見掛け上、連続情報の実時間で多重記録されることになる。

【0025】それゆえ、上記の構成によれば、記録媒体のある領域に連続情報を記録しているときに、振動等の影響や記録媒体の欠陥等によってその連続情報が正常に記録されなくても、記録媒体の他の領域に記録された同一の連続情報から正常な記録内容を選択して再生することができる。また、連続情報の実時間内で記録に要する時間以外をヘッドを記録媒体の記録位置にアクセス動作させるための時間に割り当てることができる。これにより、単一のヘッドで同一の連続情報を複数記録することができる。

【0026】一方、上記第2の情報記録再生装置構成では、音楽等の異なる連続情報が、情報別記憶制御手段により書込転送速度で情報別記憶手段に書き込まれる。情報別記憶手段に記憶された各連続情報は、読出制御手段により読出転送速度で複数ブロック毎に間欠的に読み出される。読出転送速度が上記の書込転送速度より速いので、各連続情報は、読み出された状態では元の状態に比べ時間軸上で圧縮される。

【0027】読み出されたある情報の複数ブロックは、

異情報記録制御手段により、まず、記録媒体上のある領域に記録される。また、読み出された他の情報の複数ブロックは、記録媒体上の異なる領域に記録される。情報別記憶手段から読み出された情報は、上記のように圧縮されているので、見掛け上連続情報の実時間で並行記録されることになる。

【0028】それゆえ、上記の構成によれば、ある連続情報を記録しているときに他の連続情報の記録の要求が生じた場合に、それぞれの連続情報の記録を並行して行うことができる。

【0029】

【実施例】

【実施例1】本発明をディスク記録再生装置に適用した第1の実施例について図1ないし図11に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0030】本実施例に係るディスク記録再生装置には、図2に示す光磁気ディスク1が記録媒体として用いられる。光磁気ディスク1は、書き換え可能型の光ディスクであり、その内周側端部に管理情報領域であるTOC領域1aが設けられるとともに、TOC領域1aの外周側の大部分の領域が主情報領域1bとして設けられている。

【0031】この主情報領域1bには、連続情報である音楽情報が主情報として記録されるようになっている。また、上記のTOC領域1aには、主情報領域1aに記録された各情報に関する付加情報、例えば各情報毎の曲番号や開始絶対アドレス位置および終了絶対アドレス位置が記録されるようになっている。なお、この光磁気ディスク1の記録における信号フォーマットは、前述した従来のCDの信号フォーマットと同一であるので、その説明を省略する。

【0032】図3に示すように、上記の光磁気ディスク1の記録面には、予め螺旋状の案内溝2…（便宜上ハッチングで示す）がディスク半径方向に沿って所定の間隔をおいて形成されている。また、この案内溝2…を利用して、光磁気ディスク1上の絶対アドレスが設定されるようになっている。

【0033】絶対アドレスは、バイフェーズ変調後、“1”であるか“0”であるかに対応して、案内溝2…を光磁気ディスク1の半径方向の内側または外側に偏らせることにより設定される。その絶対アドレスは、光磁気ディスク1上の位置を表すとともに、CLVの回転制御情報としての事前記録情報となる。また、ここでの絶対アドレスは、前述のCDフォーマットにおける1セクタと対応しているため、以降適宜、セクタとも称する。

【0034】図4ないし図6は、本実施例で用いられるデータ配置の一例を示すものであって、上記のCDフォーマットを基本にしている。

【0035】図4は、セクタ構造（図18参照）のうち、2352バイトの主データ部分すなわち主データフ

ィールド3についてのフォーマットを示すものである。この主データフィールド3は、セクタの先頭を識別するためのセクタ同期信号3a、セクタ毎の番地を示すセクタアドレス3b、およびユーザデータ3cにより構成されている。

【0036】セクタアドレス3bは、例えば、光磁気ディスク1上に事前に記録された上記の絶対アドレス情報と同一の値となっている。このようなフォーマットでは、CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)での例を適用すれば、セクタ同期信号3aに12バイトを割り当て、セクタアドレス3bに4バイト(CD-ROMではヘッダと呼ばれる)を割り当てることができる。したがって、セクタ当たりのユーザデータ3cとしては、

$$2352 - 12 - 4 = 2336 \text{ バイト}$$

を用いることができる。

【0037】図5は、本実施例で情報の書き換えを可能にするために用いられるブロックB<sub>k</sub>のフォーマットを示すものである。ブロックB<sub>k</sub>(kは0および正の整数)は、記録再生動作において扱われる情報の最小単位となるものであり、合計15個のセクタS<sub>0</sub>～S<sub>14</sub>により構成されている。このうち、セクタS<sub>0</sub>・S<sub>1</sub>・S<sub>13</sub>・S<sub>14</sub>は、ブロック単位で情報の書き換えを行うために付加されるセクタ群である。このセクタ群は、以下の理由により設けられている。

【0038】CDフォーマットを用いて情報の書き換えを行おうとすると、前述のCIRCによる非完結インターリーブによって目的のセクタ位置の情報が実際のディスク上では前後のセクタに分散してしまうため、所望のセクタのみの書き換えが困難となる。これについては、特公平1-55787号公報等に詳細に説明されている。

【0039】また、CDフォーマットによれば記録情報は総て連続しているが、書き換えを行うと記録の開始点および終了点で多数のデータ誤りが生じてしまう。そこで、CIRC本来の訂正能力を実現しようとする、非完結インターリーブによる符号伝播長として105フレームが必要となる。したがって、98フレームで構成されるセクタの前後に、

$$105 / 98 \approx 1.07 \text{ セクタ}$$

が少なくとも必要であり、実際にはセクタ数を整数とすることから2つずつの付加セクタを設けることが望ましい。また、前部の付加セクタは記録開始点からのPLL(Phase Locked Loop)の引き込み用領域としても必要である。

【0040】このように、ブロックB<sub>k</sub>には、15個のセクタS<sub>0</sub>～S<sub>14</sub>のうち、セクタS<sub>2</sub>～S<sub>12</sub>に前記のユーザデータ3cとしてデータブロック4が配されている。このデータブロック4としては、

$$2336 \times 11 \approx 25.7 \text{ バイト} \approx 206 \text{ kビット}$$

が与えられている。また、セクタS<sub>2</sub>～S<sub>12</sub>の前後には、付加セクタとしてセクタS<sub>0</sub>・S<sub>1</sub>とセクタS<sub>13</sub>・S<sub>14</sub>とがそれぞれ配置されている。

【0041】図6は、実際の音楽情報に用いられるブロックB<sub>k</sub>の配置を表している。音楽1曲分に相当するプログラム5は、複数のブロックB<sub>k</sub>(k=0～n)のような連続するブロックの集合で構成されている。

【0042】続いて、本ディスク記録再生装置の概略構成について説明する。

【0043】図7に示すように、本実施例に係るディスク記録再生装置は、スピンドルモータ11を備えている。スピンドルモータ11は、光磁気ディスク1を支持して回転させるモータである。このスピンドルモータ11は、CLV制御回路12により一定の線速度で回転するように制御されている。

【0044】また、本ディスク記録再生装置は、光ヘッド13と、コイル14とを備えており、記録済みの情報の上に新たな情報を重ねて記録する、いわゆるオーバーライトが可能な磁界変調方式を採用している。このディスク記録再生装置では、光磁気ディスク1に対し、光ヘッド13によりレーザ光を照射して記録または再生を行うとともに、記録時にコイルドライバ15にて記録する情報で変調された磁界をコイル14により光磁気ディスク1に印加するようになっている。

【0045】さらに、本ディスク記録再生装置は、記録系処理部16と、再生系処理部17と、事前記録情報検出回路18と、絶対アドレス検出回路19と、コントローラ20と、TOCメモリ21と、操作部22と、表示部23と、入力端子24と、出力端子25とを備えている。

【0046】記録系処理部16には、A/Dコンバータ26、情報圧縮処理回路27、記録バッファメモリ28、および記録データ処理回路29とが設けられている。

【0047】A/Dコンバータ26は、入力端子24から入力されるアナログのオーディオ信号(音楽情報)を、標本化周波数44.1kHz、量子化ビット数16でデジタル信号に変換する回路である。

【0048】情報圧縮処理回路27は、A/Dコンバータ26から出力されたデジタル信号を、所定のアルゴリズムを用いて圧縮する回路である。この情報圧縮処理回路27は、デジタル信号をチャンネル当たり128kbpsに圧縮する。

【0049】本ディスク記録再生装置では、2チャンネルのオーディオ信号を扱うため、2チャンネル分のデジタル信号が256kbpsに圧縮されることになる。換言すれば、44.1×16×2≈1.41Mbpsの情報を256kbpsに圧縮するのであるから、情報圧縮処理回路27デジタル信号の圧縮率は、

$$256 \text{ k} / 1.41 \text{ M} \approx 1 / 5.5$$

となる。

【0050】なお、圧縮の具体的手法については、例えば、林 伸二『サウンド符号化のアルゴリズムと標準化動向』（電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 89 No. 434 pp. 17-22）等で紹介されているような種々の方式を用いることができるので、ここではその詳細な説明を省く。

【0051】また、情報圧縮処理回路27は、上記の圧縮処理の他、図4に示した主データフィールド3cのフォーマットにしたがって、セクタ同期信号3aおよびコントローラ20から与えられるセクタアドレス3bをセクタ毎に付加した後、図5に示した付加セクタを生成するようになっている。上記の情報圧縮処理回路27からは、圧縮オーディオ情報とともに上記の付加セクタが圧縮オーディオブロックとして送出される。

【0052】記憶手段としての記録バッファメモリ28は、上記の圧縮オーディオブロックを、一旦記憶する半導体メモリである。この記録バッファメモリ28は、コントローラ20の制御により、圧縮オーディオブロックを情報圧縮処理回路27から転送されてきた書込転送速度で所定の大きさに分割したブロック毎に順次書き込むとともに、書込転送速度より速い読出転送速度で複数ブロック毎に読み出すようになっている。

【0053】記録データ処理回路29は、記録のために次の各種の処理を行う回路である。

(1) CIRCによるエラー検出訂正用のパリティの生成

(2) 記録バッファメモリ28から読み出された圧縮オーディオブロックに対する上記パリティの付加

(3) 圧縮オーディオブロックに対するコントローラ20からのサブコード情報の付加

(4) パリティおよびサブコード情報が付加された圧縮オーディオブロックのEFM変調

(5) EFM変調後の圧縮オーディオブロックに対するフレーム同期信号の付加

そして、上記の記録データ処理回路29から出力される記録信号は、コイルドライバ14に与えられるようになっている。

【0054】再生系処理部17には、再生アンプ30、再生データ処理回路31、再生バッファメモリ32、情報伸長処理回路33、およびD/Aコンバータ34とが設けられている。

【0055】再生アンプ30は、光ヘッド13から出力された微弱な再生信号を増幅する増幅器であり、併せて再生信号の波形等化と2値化、フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号の生成等を行うようになっている。

【0056】再生データ処理回路31は、再生のために次の各種の処理を行う回路である。

(1) 再生アンプ30を経た再生信号中の2値化光磁気

信号(Ps)からのフレーム同期信号の分離

(2) 2値化光磁気信号(Ps)のEFM復調

(3) EFM復調後の再生データからのサブコード情報の分離

(4) 再生データのパリティを用いたCIRCによるエラー訂正

すなわち、再生データ処理回路31は、記録時に記録データ処理回路29により圧縮オーディオブロックに対し施された処理に応じた上記の各処理を行うことにより、圧縮オーディオブロックを復元するようになっている。

【0057】再生バッファメモリ32は、再生データ処理回路31から出力された圧縮オーディオブロックを、一旦記憶する半導体メモリである。この再生バッファメモリ32は、コントローラ20の制御により、上記の圧縮オーディオブロックを再生データ処理回路31から転送されてきた書込転送速度で順次書き込むとともに、書込転送速度より遅い読出転送速度で読み出すようになっている。

【0058】情報伸長処理回路33は、再生バッファメモリ32から読み出される圧縮オーディオブロックの圧縮オーディオ情報について情報圧縮処理回路27での圧縮処理に対応する伸長処理を行う回路である。また、情報伸長処理回路33は、上記の圧縮オーディオブロックから、セクタアドレス情報を抜き取ってコントローラ20に送出するようになっている。

【0059】D/Aコンバータ34は、情報伸長処理回路33から出力されたデジタルのオーディオ信号をアナログに変換する回路である。

【0060】続いて、本ディスク記録再生装置における他の構成要素について説明する。

【0061】事前記録情報検出回路18は、再生アンプ30からの再生信号より、バイフェーズマーク変調された絶対アドレス情報を事前記録情報として取り込み、この事前記録情報に同期したクロックを発生する回路である。この事前記録情報検出回路18は、例えば、帯域通過フィルタおよびPLLにより構成されており、帯域通過フィルタにより再生信号から抽出された事前記録情報に同期したクロックをPLLによって得るようになっている。

【0062】CLV制御回路12は、局部発振器を有しており、この局部発振器が発生する一定周波数の基準信号と、事前記録情報検出回路18から出力されるクロックとを周波数および位相で比較し、その差信号に基づいてスピンドルモータ11の回転を制御するようになっている。

【0063】絶対アドレス検出回路19は、バイフェーズマーク復調回路およびアドレスデコーダにより構成されている回路である。この絶対アドレス検出回路19は、事前記録情報検出回路18で抽出された事前記録情報のバイフェーズマーク復調を行った後、復調された事



前記録情報をアドレスデコーダにより光磁気ディスク1上の位置情報、すなわちセクタ番号である絶対アドレス値にデコードしてコントローラ20に送出するようになっている。

【0064】コントローラ20は、本ディスク記録再生装置の各部を制御する制御装置であり、以下の各機能を備えている。

【0065】(1) 操作・表示の制御

操作部22を介してユーザーの記録再生指示等を受けるとともに、記録再生に関わる曲信号、時間情報等を表示部23に随時表示させる。

【0066】(2) 光ヘッド13のアクセス制御

絶対アドレス検出回路19からの絶対アドレス情報(セクタ値)を受けて、光磁気ディスク1上の光ヘッド13の位置を認識するとともに、図示しない光ヘッド移動機構を制御して光ヘッド13を所定の位置へ移動(アクセス)させる。

【0067】(3) サブコード情報の管理

再生データ処理回路31から与えられるサブコード情報の認識を行う。認識したサブコード情報が前記のTOC領域1aの内容である場合に、そのサブコード情報をTOCメモリ21に管理情報として記憶させ、必要に応じてTOCメモリ21から管理情報を読み出させる。

【0068】(4) 管理情報の登録

記録時に、情報圧縮処理回路27に絶対アドレス情報に対応したセクタアドレスを供給する。同じく、記録時に、記録する主情報に対応する絶対アドレス情報を、TOCメモリ21に記憶させるとともに、必要に応じてTOCメモリ21から読み出させてサブコード情報として記録データ処理回路29に供給する。これらによって、光磁気ディスク1のTOC領域1aへの管理情報の登録が行われるようになっている。

【0069】(5) メモリの書き込み・読み出し制御  
(書込制御手段・読出制御手段)

記録バッファメモリ28に対し、データ読み出しをデータ書き込みより速い速度で行わせる。また、ブロック単位でのデータ書き込みと、複数ブロック単位での間欠的なデータ読み出しとを行わせる。一方、再生バッファメモリ32に対し、データ読み出しをデータ書き込みより遅い速度で行わせる。上記の速度比については、後に詳述する。

【0070】(6) 同時多重記録の制御(同一情報記録制御手段)

記録バッファメモリ28から読み出された複数ブロックのデータを、光磁気ディスク1における主情報領域1bの異なる複数の領域に記録させるように、各部を制御する。

【0071】ここで、上記のように構成される本ディスク記録再生装置における記録および再生の基本的な動作を、図8および図9のシーケンス図を参照に説明する。

【0072】まず、記録動作について説明する。図8の(a)は、情報圧縮処理回路27に入力されるオーディオ情報列を示している。同図の(b)は、記録バッファメモリ28に書き込まれる圧縮オーディオブロック(圧縮後のオーディオ情報列)を示している。同図の(c)は、記録データ処理回路29に入力される圧縮オーディオブロック(記録される圧縮オーディオブロック)を示している。なお、同図の(b)および(c)におけるハッチング部分は情報転送のない区間を示している。

【0073】通常の単一情報記録の場合、入力端子24から入力されるアナログのオーディオ信号は、連続した情報であり、A/Dコンバータ26により1.41Mbpsのデジタルオーディオ信号に変換されて、オーディオ情報列 $A_0 \cdot A_1 \cdot A_2 \dots$ となる。同図の(a)に示すように、オーディオ情報列 $A_0 \cdot A_1 \cdot A_2 \dots$ は、後述のブロックに対応させると、それぞれ約0.8秒に相当するオーディオ情報をなしている。そして、その情報量は、

$44.1 \text{ kHz} \times 16 \text{ ビット} \times 2 \text{ チャンネル} \times 0.8 \text{ 秒} = 1.12896 \text{ Mビット} = 141.12 \text{ kバイト}$ となる。

【0074】これらの情報列は、情報圧縮処理回路27により、約(1/5.5)に圧縮されるため、 $141.12 \text{ kバイト} / 5.5 \approx 25.66 \text{ kバイト}$ の圧縮情報となる。また、上記の情報列は情報圧縮処理回路27で、セクタ同期信号と、セクタアドレス情報と、図5に示した付加セクタ群(セクタ $S_0 \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot S_3 \cdot S_4$ )とが付加される。そして、その情報列は、同図の(b)に示すように時刻 $t_{w0}$ より若干の遅れを伴って時刻 $t_{w1}$ の時点より記録バッファメモリ28に圧縮オーディオブロック $B_0 \cdot B_1 \cdot B_2 \dots$ として順次書き込まれる。

【0075】なお、この圧縮オーディオブロック $B_0 \cdot B_1 \cdot B_2 \dots$ は、上記の圧縮オーディオ情報(25.66kバイト)に、セクタ同期信号(12バイト×15セクタ)とセクタアドレス情報(4バイト×15セクタ)、および付加セクタ(2336バイト×4セクタ)が加えられるためブロックの総容量が次のようになる。 $25.66 \text{ k} + (12 \times 15) + (4 \times 15) + (2336 \times 4) \approx 35.2 \text{ kバイト}$

したがって、記録バッファメモリ28への書込転送速度は、

$(35.2 \text{ kバイト} \times 8 \text{ ビット}) / 0.8 \text{ 秒} \approx 352.4 \text{ kbps}$ となる。

【0076】一方、記録バッファメモリ28に書き込まれた圧縮オーディオブロックは、同図の(c)に示すように、書き込みが完了する時刻 $t_{w2} \cdot t_{w1} \dots$ 毎に圧縮オーディオブロック $B_0' \cdot B_1' \dots$ として読み出され、記録データ処理回路29に入力される。このときの



記録バッファメモリ28の読出速度(記録情報の転送速度に相当する)は、従来のCDと同一の1.41Mbpsであり、上記の書込転送速度に比べると、

$1.41\text{Mbps} / 352.4\text{kbps} \approx 4$ 倍となる。

【0077】ここで、光磁気ディスク1上で圧縮オーディオブロック $B_0' \cdot B_1' \dots$ がそれぞれ15セクタで構成されており、1セクタ当たりの時間は前述のように(1/75)秒である。したがって、各圧縮オーディオブロック $B_0' \cdot B_1' \dots$ の時間間隔が(1/75)×15=0.2秒であり、前記のオーディオブロック $A_0 \cdot A_1 \cdot A_2 \dots$ の占有時間である0.8秒と比較しても(0.8/0.2)=4倍となって、上記の転送速度比と一致している。

【0078】したがって、光磁気ディスク1への記録動作は、1ブロックの圧縮オーディオブロックの時間間隔に対して(1/4)の時間で実施される。また、残りの(3/4)の時間は待機状態となり、以降これらの間欠記録動作が繰り返される。

【0079】記録バッファメモリ28から読み出された記録データは、記録データ処理回路29で記録に先立ってEFM変調等の処理が施された後、コイルドライバ15に与えられる。そして、コイル14が、コイルドライバ15により駆動されて光磁気ディスク1に対し磁界を印加することにより、外部から入力された連続オーディオ情報の記録が行われる。

【0080】次に、再生動作について説明する。図9の(a)は、再生バッファメモリ32に書き込まれる圧縮オーディオブロックを示している。同図の(b)は、情報伸長処理回路33に入力される圧縮オーディオブロック(伸長前のオーディオ情報列)を示している。同図の(c)は、D/Aコンバータ34に入力されるオーディオ情報列を示している。なお、同図の(a)ないし(c)におけるハッチング部分は情報転送のない区間を示している。

【0081】光磁気ディスク1から光ヘッド13により読み取られた再生信号は、再生アンプ30で増幅等の処理が施される。その再生信号は、再生データ処理回路31で復調等の処理が施された後、圧縮オーディオブロックとなって再生バッファメモリ32に転送される。

【0082】同図の(a)に示すように、時刻 $t_{r0}$ から時刻 $t_{r3}$ までの間、圧縮オーディオブロック $B_0' \sim B_3'$ が一気に再生バッファメモリ32に書き込まれ、時刻 $t_{r3}$ から時刻 $t_{r4}$ までの間は一旦書き込みが中断する。ここで書き込みが中断するのは、再生バッファメモリ32の容量がほぼ満たされたからであり、図9においては、説明の便宜上、4ブロック分の容量であった場合について示している。なお、上記の書き込み時の書込転送速度は、記録時における記録バッファメモリ28の読出転送速度と同じく1.41Mbpsである。

【0083】上記の書き込みに並行して、同図の(b)に示すように、時刻 $t_{r1}$ の時点で圧縮オーディオブロック $B_0'$ の書き込みが終了すると、すぐに圧縮オーディオブロック $B_0'$ の読み出しが開始する。このときの読出転送速度は、記録時における記録バッファメモリ28の書込転送速度と同じく352.4kbpsである。このため、圧縮オーディオブロック $B_0'$ は、時間軸上で伸長された圧縮オーディオブロック $B_0$ として読み出されることになる。

【0084】時刻 $t_{r4}$ で圧縮オーディオブロック $B_0$ の読み出しが完了したことにより、再生バッファメモリ32に空きが生じる。すると、同図の(a)に示すように、続いて圧縮オーディオブロック $B_1'$ の書き込みが時刻 $t_{r6}$ まで行われ、再生バッファメモリ32が再び待機状態になる。

【0085】また、時刻 $t_{r4}$ に圧縮オーディオブロック $B_1$ の読み出しが開始する。さらに、圧縮オーディオブロック $B_1$ の読み出しが完了した時刻 $t_{r7}$ から時刻 $t_{r9}$ まで、圧縮オーディオブロック $B_2'$ の書き込みが行われる。一方、時刻 $t_{r7}$ に圧縮オーディオブロック $B_2$ の読み出しが開始する。以降、このような書き込みと読み出しとが並行に行われる。

【0086】ところで、再生バッファメモリ32に対する書込転送速度と読出転送速度との比は、

$1.41\text{Mbps} / 352.4\text{kbps} \approx 4$ 倍

となっている。したがって、光磁気ディスク1からの再生動作は、1ブロックの圧縮オーディオブロックの時間間隔に対して(1/4)の時間で実施されるとともに、残りの(3/4)の時間は待機中となる。以降、同様に再生バッファメモリ32に空きが生じる毎に間欠的に、光磁気ディスク1からの圧縮オーディオブロックを再生バッファメモリ32に順次書き込んで補給していくことにより、連続したオーディオ情報の転送が行われる。

【0087】再生バッファメモリ32から読み出された圧縮オーディオブロック $B_0 \cdot B_1 \cdot B_2 \dots$ は、情報伸長処理回路33で記録時における情報圧縮処理回路27での圧縮処理に対応した伸長処理が施されて、圧縮前のオーディオ情報列 $A_0 \cdot A_1 \cdot A_2 \dots$ に戻される。このとき、情報圧縮処理回路27からは、オーディオ情報列 $A_0 \cdot A_1 \cdot A_2 \dots$ が、圧縮オーディオブロック $B_0 \cdot B_1 \cdot B_2 \dots$ の読み出し開始時から若干の処理時間遅れを伴って、それぞれ時刻 $t_{r2} \cdot t_{r5} \cdot t_{r8} \dots$ に出力される。

【0088】そして、上記のオーディオ情報列 $A_0 \cdot A_1 \cdot A_2 \dots$ は、D/Aコンバータ34によりアナログのオーディオ信号に変換されて、出力端子25から外部に出力される。

【0089】引続き、本ディスク記録再生装置における上記の基本的な諸動作に基づいた同一情報の多重録音の動作の一例について説明する。

【0090】ここでは、次のような多重録音を行う場合について述べる。まず、前記の光磁気ディスク1における主情報領域1bに、図10の(a)に示すように、曲T<sub>1</sub>が1番目に録音されており、さらに同図の(b)に示すように、曲T<sub>1</sub>の直後に曲T<sub>2</sub>αを録音するとともに、曲T<sub>2</sub>αと間隔をおいて曲T<sub>2</sub>αと同一内容の曲T<sub>2</sub>βを録音する。また、録音停止の段階で管理情報を更新して再登録を行うものとする。なお、同図の(a)お\*

曲番号	記録開始絶対アドレス位置	記録終了絶対アドレス位置
01	01分00秒00フレーム	04分59秒74フレーム
⋮	⋮	⋮

【0093】具体的には、曲番号01が付される曲T<sub>1</sub>は、〔01分00秒00フレーム〕から開始し、〔04分59秒74フレーム〕で終了する。ここでは、同図の(a)にハッチングにて示す空き領域Eの中間位置からT<sub>2</sub>βを録音する。例えば、光磁気ディスク1の最大記録時間を60分とすれば、曲T<sub>1</sub>に続いて〔05分00秒00フレーム〕から曲T<sub>2</sub>αを録音するとともに、〔27分30秒00フレーム〕から曲T<sub>2</sub>βを録音する。

【0094】以下に、上記のような録音動作を、図11のフローチャートに基づき、併せて図1のシーケンス図を参照しながら説明していく。

【0095】図1において、(a)ないし(c)は、録音動作に関わる信号の流れを示している。同図の(a)は、情報圧縮処理回路27へのオーディオ情報(RA<sub>0</sub>・RA<sub>1</sub>…)の入力を示している。同図の(b)は、記録バッファメモリ28に入力される圧縮オーディオブロック(RB<sub>0</sub>・RB<sub>1</sub>…)を示している。同図の(c)は、記録バッファメモリ28から記録データ処理回路29に入力される圧縮オーディオブロック(RB<sub>0</sub>'・RB<sub>1</sub>'…)を示している。また、同図の(d)は、光ヘッド13の動作を示している。

【0096】なお、以下の動作例においては、前記の情報圧縮処理回路27での処理時間遅れを便宜上省略する。また、ここでの記録バッファメモリ28は、圧縮オーディオブロックを少なくとも5ブロック記憶できる容量を有しているものとする。

【0097】[1] 曲T<sub>2</sub>αの録音  
ユーザーからの多重録音指示が操作部22によりコントローラ20に与えられると、多重録音の動作が開始する。まず、コントローラ20により、第1録音ブロック該当アドレス(以降単に、第1アドレスと称する)Ar<sub>1</sub>が設定され(S1)、第2録音ブロック該当アドレス(以降単に、第2アドレスと称する)Ar<sub>2</sub>が求められて設定される(S2)。

【0098】具体的には、第1アドレスAr<sub>1</sub>は、前記

\*よび(b)は、左端と右端とがそれぞれ主情報領域1bの最内周と最外周とに対応しており、主情報領域1bにおける録音曲の記録位置を示している。

【0091】上記のように曲T<sub>1</sub>が録音されている状態に対し、表1に示すような管理情報がTOC領域1aから読み出されて、TOCメモリ21に記憶されている。

【0092】

【表1】

の空き領域Eの先頭部である〔05分00秒00フレーム〕に設定される。空き領域Eは、TOCメモリ21内の管理情報に基づいて判断される。また、光磁気ディスク1の最大記録時間が60分である場合、第2アドレスAr<sub>2</sub>が、前記の空き領域Eの中間位置として曲T<sub>2</sub>βの録音開始位置である〔27分30秒00フレーム〕に設定される。なお、ここでの第1および第2アドレスAr<sub>1</sub>・Ar<sub>2</sub>は、録音の対象となる圧縮オーディオブロック毎の先頭絶対アドレスを示している。

【0099】次いで、コントローラ20による指示で、記録バッファメモリ28へのデータ書き込みが開始する(S3)。これにより、第1アドレスAr<sub>1</sub>の位置、すなわち曲T<sub>2</sub>αの録音位置の先頭へ光ヘッド13のアクセス動作が行われ(S4)、記録バッファメモリ28に4ブロック分の圧縮オーディオブロックが書き込まれる(S5)。その書き込みが終了すると、書き込まれた4ブロック分の圧縮オーディオブロックが、記録バッファメモリ28から読み出されて記録データ処理回路29に与えられ、第1アドレスAr<sub>1</sub>から曲T<sub>2</sub>αの記録が実施される(S6)。

【0100】なお、S5において、4ブロック分の書き込みが終了したことは、コントローラ20が情報圧縮処理回路27に対してセクタ毎に順次与えるセクタアドレス情報の関係により判定が可能である。

【0101】上記の動作を図1に対応させると次のようになる。

【0102】《S3の動作》同図の(b)に示すように、時刻t<sub>0</sub>から記録バッファメモリ28の書き込みが開始する。

【0103】《S4の動作》同図の(d)に示すように、光ヘッド13が〔05分00秒00フレーム〕の位置まで移動して待機するアクセス動作を行う。

【0104】《S5の動作》同図の(b)に示すように、時刻t<sub>1</sub>の時点で4ブロック分の圧縮オーディオブロックRB<sub>0</sub>〜RB<sub>3</sub>の書き込みが終了すると、同図の(c)に示すように、その4ブロック分が時刻t<sub>1</sub>から

時刻  $t_s$  までの間に圧縮オーディオブロック  $R B_0' \sim R B_3'$  として読み出される。そして、これらの圧縮オーディオブロック  $R B_0' \sim R B_3'$  の記録が、コイル 14 の磁界印加および光ヘッド 13 の光照射によりなされる。

【0105】[2] 曲  $T_2 \beta$  の録音

曲  $T_2 \alpha$  の最初の 4 ブロック分の記録が終了すると、第 1 アドレス  $A r_1$  が更新される (S 7)。ここでは、S 6 により、4 ブロック分が記録済みであるため、新たな第 1 アドレス  $A r_1$  が、現在の第 1 アドレス  $A r_1$  の値 10 に対し 4 ブロック分、すなわち  $(15 \times 4) = 60$  セクタを加えた値とされる。したがって、更新後の第 1 アドレス  $A r_1$  は、[05分00秒00フレーム] に 60 セクタが付け加えられた [05分00秒60フレーム] となる。

【0106】さらに、第 2 アドレス  $A r_2$  の位置への光ヘッド 13 のアクセス動作が行われる (S 8)。その後、記録バッファメモリ 28 から再び 4 ブロック分の圧縮オーディオブロックが読み出され、この 4 ブロック分が上記と同様にして曲  $T_2 \beta$  として記録される (S 9)。

【0107】上記の動作を図 1 に対応させると次のようになる。

【0108】《S 8 の動作》同図の (d) に示すように、光ヘッド 13 が、時刻  $t_s$  の時点で [27分30秒00フレーム] の位置まで移動して待機するアクセス動作を行う。

【0109】《S 9 の動作》同図の (c) および (d) に示すように、上記のアクセス動作が完了した時刻  $t_e$  から時刻  $t_7$  まで、圧縮オーディオブロック  $R B_0' \sim R B_3'$  の読み出しと記録が同時に行われる。 30

【0110】[3] 管理情報の記録

曲  $T_2 \beta$  の最初の 4 ブロック分の記録が終了すると、第 2 アドレス  $A r_2$  が更新される (S 10)。ここでは、S 9 により、4 ブロック分が記録済みであるため、新たな第 2 アドレス  $A r_2$  が、現在の第 2 アドレス  $A r_2$  の値に対し 4 ブロック分、すなわち 60 セクタを加えた値とされる。したがって、更新後の第 2 アドレス  $A r_2$  は、[27分30秒00フレーム] に 60 セクタが付け加えられた [27分30秒60フレーム] となる。

【0111】そして、コントローラ 20 により、操作部 22 から与えられる録音動作の停止指示の有無の判断がなされる (S 11)。ここで、録音停止指示が無い場合は S 4 に戻り、上記の S 4 から S 10 までの動作が繰り返される。この結果、光ヘッド 13 のアクセス動作を間においた間欠的な記録動作によって、同一の曲  $T_2 \alpha \cdot T_2 \beta$  が主情報領域 1 b 内の異なる領域へ多重録音される。

【0112】一方、S 11 で録音停止指示が有る場合は、上記のように録音された曲  $T_2 \alpha \cdot T_2 \beta$  に相当す 50

る記録開始および記録終了絶対アドレス位置情報を TOC メモリ 21 で更新 (付加) する (S 12)。光ヘッド 13 が TOC 領域 1 a に対しアクセス動作を行った後 (S 13)、TOC メモリ 21 の内容が新たな管理情報として TOC 領域 1 a に記録され (S 14)、一連の動作が終了する。

【0113】上記のようにして記録された曲  $T_2 \alpha \cdot T_2 \beta$  を再生する場合は、前述した通常の再生動作が実行される。このとき、再生する曲  $T_2 \alpha$  あるいは曲  $T_2 \beta$  に付された曲番を操作部 22 で指定することにより、曲番に応じた管理情報に基づいて所望の曲  $T_2 \alpha$  あるいは曲  $T_2 \beta$  の再生が行われる。

【0114】ここで、上記のような多重録音の結果として、光磁気ディスク 1 上には、2 カ所に同一の曲  $T_2 \alpha \cdot T_2 \beta$  が録音されるが、不要であれば、ユーザーの指示により聴取確認後抹消するようにしてもよいし、バックアップ内容としてそのままにしておいてもよい。バックアップ内容として保存する場合は、例えば、正常に記録された曲  $T_2 \alpha$  が、光磁気ディスク 1 に付着した塵埃等により正常に再生できなくなったとき、曲  $T_2 \beta$  を再生することができる。

【0115】なお、上記の多重録音の動作例においては、間欠記録の最小単位を圧縮オーディオブロックの 4 ブロック分としているので、S 4 および S 5 における光ヘッド 13 のアクセス動作が、圧縮前の 2 ブロック分のオーディオブロックの時間間隔である 1.6 秒以内に終了することを目安にしている。これは、図 1 に示すように、光ヘッド 13 がアクセス動作を行うべき時刻  $t_s \cdot t_e$  間と時刻  $t_7 \cdot t_8$  間との合計時間が、上記の 1.6 秒に相当するからである。

【0116】しかしながら、アクセス性能が劣るシステムに多重録音の機能を適用する場合は、多重記録が行えなくなるおそれがある。これに対しては、記録バッファメモリ 28 の記憶容量を大きくすることにより、アクセス動作に要する時間が長くなっても通常のアクセス性能のシステムと同様に多重記録を行うことができる。

【0117】また、上記の動作例において、S 11 で録音動作の停止指示があった場合、録音動作を即時に停止させるが、記録バッファメモリ 28 に保持されている未記録の圧縮オーディオブロックを記録してから S 12 の動作を行うようにしてもよい。さらに、本実施例では、異なる 2 カ所に同一の曲を記録するようにしているが、同一の曲を 3 カ所以上に記録することも可能である。この場合、記録バッファメモリ 28 の記憶容量を大きくしたり、記録バッファメモリ 28 の書き込み時と読み出し時の転送速度比を変更するなどによって対応できる。

【0118】以上述べたように、本実施例のディスク記録再生装置では、記録バッファメモリ 28 を用いて圧縮オーディオブロックを間欠的に記録することにより、1 つの曲を光磁気ディスク 1 の異なる 2 カ所に記録するよ

うになっている。それゆえ、一方の曲が正常に再生できない場合でも、他方の曲を再生することにより、再生が不可能になるという事態を回避することができる。

【0119】〔実施例2〕本発明をディスク記録再生装置に適用した第2の実施例について図2、図12ないし図15に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施例において前記の実施例1と同等の機能を有する構成要素については、同一の符号を付記してその説明を省略する。また、記録・再生に関するデータフォーマット等は、前記の実施例1で説明したものと同様であるので、便宜上その説明を省略する。

【0120】図12に示すように、本実施例に係るディスク記録再生装置は、記録系処理部41と、再生系処理部17と、事前記録情報検出回路18と、絶対アドレス検出回路19と、コントローラ42と、TOCメモリ21と、操作部22と、表示部23と、入力端子43・44と、出力端子25とを備えている。

【0121】記録系処理部41には、第1A/Dコンバータ45、第2A/Dコンバータ46、第1情報圧縮処理回路47、第2情報圧縮処理回路48、第1記録バッファメモリ49、第1記録バッファメモリ50、切替回路51、および記録データ処理回路29とが設けられている。

【0122】第1A/Dコンバータ45と第2A/Dコンバータ46とは、それぞれ入力端子43・44から入力されるアナログのオーディオ信号（音楽情報）を、標本化周波数44.1kHz、量子化ビット数16でディジタル信号に変換する回路である。

【0123】第1情報圧縮処理回路47と第2情報圧縮処理回路48とは、それぞれ第1A/Dコンバータ45と第2A/Dコンバータ46とから出力されるディジタル信号を、前記の実施例1における情報圧縮処理回路27（図7参照）と同様の方式で圧縮する回路である。

【0124】情報別記憶手段としての第1記録バッファメモリ49と第2記録バッファメモリ50とは、それぞれ第1情報圧縮処理回路47と第2情報圧縮処理回路48とからの圧縮オーディオブロックを、一旦記憶する半導体メモリである。この第1および第2記録バッファメモリ49・50は、コントローラ42の制御により、上記の圧縮オーディオブロックを第1および第2情報圧縮処理回路47・48から転送されてきた書込転送速度で順次書き込むとともに、書込転送速度の4倍の読出転送速度で読み出すようになっている。

【0125】切替回路51は、第1記録バッファメモリ49と第2記録バッファメモリ50とから読み出された圧縮オーディオブロックを選択して記録データ処理回路29に出力する回路である。

【0126】コントローラ42は、本ディスク記録再生装置の各部を制御する制御装置であり、前記実施例1におけるコントローラ20（図7参照）の（1）、

（2）、および（3）の各機能と以下の各機能とを備えている。

#### 【0127】（1）管理情報の登録

記録時に、第1情報圧縮処理回路47および／または第2情報圧縮処理回路48に絶対アドレス情報に対応したセクタアドレスを供給する。同じく、記録時に、記録する主情報に対応する絶対アドレス情報を、TOCメモリ21に記憶させるとともに、必要に応じて読み出させてサブコード情報として記録データ処理回路29に供給する。これらによって、図2に示す光磁気ディスク1のTOC領域1aへの管理情報の登録が行われるようになっている。

#### 【0128】（2）メモリの書き込み・読み出し制御（記憶制御手段・読出制御手段）

第1および第2記録バッファメモリ49・50に対し、データ読み出しをデータ書き込みより速い速度で行わせる。また、ブロック単位でのデータ書き込みと、複数ブロック単位での間欠的なデータ読み出しとを行わせる。一方、再生バッファメモリ32に対し、データ読み出しをデータ書き込みより遅い速度で行わせる。上記の書き込みと読み出しとの速度比は、前記の実施例1における速度比と同様である。

#### 【0129】（3）同時並行記録の制御（異情報記録制御手段）

第1および第2記録バッファメモリ49・50から読み出されたブロック単位のデータを、光磁気ディスク1における主情報領域1bの異なる複数の領域に記録させるように、各部を制御する。

【0130】異なる情報の同時並行録音の動作の一例について説明する。ここでは、次のような並行録音を行う場合について述べる。まず、前記の光磁気ディスク1における主情報領域1bに、図13の（a）に示すように、曲T<sub>1</sub>が1番目に録音されており、さらに同図の（b）に示すように、曲T<sub>1</sub>の直後に異なる曲T<sub>2</sub>・T<sub>3</sub>を同時録音する。曲T<sub>2</sub>は、入力端子43から入力されるオーディオ情報であり、曲T<sub>3</sub>は、入力端子44から入力されるオーディオ情報である。また、録音停止の段階で管理情報を更新して再登録を行うものとする。なお、同図の（a）および（b）は、左端と右端とがそれぞれ主情報領域1bの最内周と最外周とに対応しており、主情報領域1bにおける記録曲の記録位置を示している。

【0131】曲T<sub>1</sub>は、〔01分00秒00フレーム〕から開始し、〔04分59秒74フレーム〕で終了する。ここでは、新たな第1録音としての曲T<sub>2</sub>を曲T<sub>1</sub>に続いて〔05分00秒00フレーム〕から録音し、新たな第2録音としての曲T<sub>3</sub>を〔12分00秒00フレーム〕から録音することを想定している。曲T<sub>3</sub>が録音される位置は、曲T<sub>2</sub>を録音する時点で曲T<sub>2</sub>の録音時間に応じて予め設定され、ユーザーにより操作部22か

10

20

30

40

50

ら入力される。すなわち、曲 $T_2$ の録音予定時間として〔07分00秒〕が与えられた場合、曲 $T_3$ の録音予定位置として〔12分00秒00フレーム〕が得られる。

【0132】以下に、上記のような録音動作を、図14のフローチャートに基づき、併せて図15のシーケンス図を参照しながら説明していく。

【0133】図15において、(a)ないし(c)は、曲 $T_2$ の録音動作に関わる信号の流れを示し、(d)ないし(f)は、曲 $T_3$ の録音動作に関わる信号の流れを示している。

【0134】同図の(a)は、第1情報圧縮処理回路47への第1オーディオ情報( $RA_0 \cdot RA_1 \dots$ )の入力を示している。同図の(b)は、第1記録バッファメモリ49に入力される圧縮オーディオブロック( $RB_0 \cdot RB_1 \dots$ )を示している。同図の(c)は、第1記録バッファメモリ49から切替回路51に入力される圧縮オーディオブロック( $RB_0' \cdot RB_1' \dots$ )を示している。

【0135】同図の(d)は、第2情報圧縮処理回路48への第2オーディオ情報( $RD_0 \cdot RD_1 \dots$ )の入力を示している。同図の(e)は、第2記録バッファメモリ50に入力される圧縮オーディオブロック( $RE_0 \cdot RE_1 \dots$ )を示している。同図の(f)は、第2記録バッファメモリ50から切替回路51に入力される圧縮オーディオブロック( $RE_0' \cdot RE_1' \dots$ )を示している。

【0136】また、同図の(g)は、切替回路51の出力を示し、同図の(h)は、光ヘッド13の動作を示している。

【0137】なお、以下の動作例においては、第1および第2記録バッファメモリ49・50は、圧縮オーディオブロックを少なくとも5ブロック記憶できる容量を有しているものとする。また、説明を分かりやすくするために、曲 $T_2 \cdot T_3$ の録音動作は、同時に開始し同時に終了するものとする。

【0138】〔1〕曲 $T_2$ の録音

ユーザーからの同時並行録音指示が操作部22によりコントローラ42に与えられると、同時並行録音の動作が開始する。まず、コントローラ42により、第1アドレス $Ar_1$ が設定される(S21)。ここで、第1アドレス $Ar_1$ は、TOCメモリ21により判断される空き領域Eの先頭部である〔05分00秒00フレーム〕に設定される。次いで、コントローラ42による指示で、第1記録バッファメモリ49への圧縮オーディオブロックの書き込みが開始する(S22)。

【0139】上記の書き込みが2ブロック分行われるのを待った後(S23)、第2アドレス $Ar_2$ が求められて設定される(S24)。すなわち、上記のように曲 $T_2$ の録音開始アドレスに曲 $T_3$ の所要時間である〔07分00秒〕を加算した〔12分00秒00フレーム〕の

アドレスが第2アドレス $Ar_2$ として設定される。すると、コントローラ42による指示で、第2記録バッファメモリ50への圧縮オーディオブロックの書き込みが開始する(S25)。

【0140】その後、第1アドレス $Ar_1$ の位置、すなわち曲 $T_2$ の録音予定先頭位置へ光ヘッド13のアクセス動作が行われる(S26)。そして、第1記録バッファメモリ49に4ブロック分の圧縮オーディオブロックの書き込みの完了が認識される(S27)。すると、その4ブロック分の圧縮オーディオブロックが、第1記録バッファメモリ49から読み出されて切替回路51を介して記録データ処理回路29に与えられ、第1アドレス $Ar_1$ から曲 $T_2$ の記録が実施される(S28)。

【0141】上記の動作を図15に対応させると次のようになる。

【0142】《S22の動作》同図の(b)に示すように、時刻 $mt_0$ から第1記録バッファメモリ49の書き込みが開始する。

【0143】《S23～S25の動作》同図の(e)に示すように、時刻 $mt_2$ から第2記録バッファメモリ50の書き込みが開始する。

【0144】《S26の動作》同図の(g)に示すように、光ヘッド13が、時刻 $mt_2$ から時刻 $mt_4$ の間に〔05分00秒00フレーム〕の位置まで移動して待機するアクセス動作を行う。

【0145】《S27の動作》同図の(b)に示すように、時刻 $mt_4$ の時点で4ブロック分の圧縮オーディオブロック $RB_0 \sim RB_3$ の書き込みが終了すると、同図の(c)に示すように、その4ブロック分が時刻 $mt_4$ から時刻 $mt_5$ までの間に圧縮オーディオブロック $RB_0' \sim RB_3'$ として読み出される。そして、これらの圧縮オーディオブロック $RB_0' \sim RB_3'$ の記録が、コイル14の磁界印加および光ヘッド13の光照射によりなされる。

【0146】〔2〕曲 $T_3$ の録音

曲 $T_2$ の最初の4ブロック分の記録が終了すると、第1アドレス $Ar_1$ が更新される(S29)。ここでは、S28により、4ブロック分が記録済みであるため、新たな第1アドレス $Ar_1$ が、現在の第1アドレス $Ar_1$ の値に対し4ブロック分、すなわち $(15 \times 4) = 60$ セクタを加えた値とされる。したがって、更新後の第1アドレス $Ar_1$ は、〔05分00秒60フレーム〕となる。

【0147】さらに、第2アドレス $Ar_2$ の位置への光ヘッド13のアクセス動作が行われると(S30)、第2記録バッファメモリ50に4ブロック分の圧縮オーディオブロックの書き込みが認識される(S31)。すると、その4ブロック分の圧縮オーディオブロックが、第2記録バッファメモリ50から読み出され、この4ブロック分が上記と同様にして第2アドレス $Ar_2$ から曲 $T$

として記録される(S32)。

【0148】上記の動作を図15に対応させると次のようになる。

【0149】《S30の動作》同図の(h)に示すように、光ヘッド13が、時刻 $m_t$ から時刻 $m_t$ の間に〔12分00秒00フレーム〕の位置まで移動して待機するアクセス動作を行う。

【0150】《S32の動作》同図の(f)および(h)に示すように、時刻 $m_t$ から時刻 $m_t$ まで、圧縮オーディオブロック $RE_1 \sim RE_3$ の読み出しと記録が同時に行われる。

【0151】〔3〕管理情報の記録

曲 $T_1$ の最初の4ブロック分の記録が終了すると、第2アドレス $Ar_2$ が更新される(S33)。ここでは、S32により、4ブロック分が記録済みであるため、新たな第2アドレス $Ar_2$ が、現在の第2アドレス $Ar_2$ の値に対し4ブロック分、すなわち60セクタを加えた値とされる。したがって、更新後の第2アドレス $Ar_2$ は、〔12分00秒00フレーム〕に60セクタが付け加えられた〔12分00秒60フレーム〕となる。

【0152】そして、コントローラ42により、録音予定所要時間〔07分00秒〕の終了に伴う停止指示、または操作部22から与えられる録音動作の停止指示があるか否かの判断がなされる(S34)。ここで、録音停止指示がない場合はS26に戻り、上記のS26からS33までの動作が繰り返される。この結果、光ヘッド13のアクセス動作を間においた間欠的な記録動作によって、異なる曲 $T_2 \cdot T_3$ が主情報領域1bの異なる領域へ同時に並行録音される。

【0153】一方、S34で録音停止指示がある場合は、上記のように録音された曲 $T_2 \cdot T_3$ に相当する記録開始および記録終了絶対アドレス位置情報をTOCメモリ21で更新(付加)する(S35)。光ヘッド13がTOC領域1aに対しアクセス動作を行った後(S36)、TOCメモリ21の内容が新たな管理情報としてTOC領域1aに記録され(S37)、一連の動作が終了する。

【0154】上記のようにして記録された曲 $T_2 \cdot T_3$ を再生する場合は、前記の実施例1で説明した通常の再生動作が実行される。このとき、再生する曲 $T_2$ あるいは曲 $T_3$ に付された曲番を操作部22で指定することにより、曲番に応じた管理情報に基づいて所望の曲 $T_2$ あるいは曲 $T_3$ の再生が行われる。

【0155】以上述べたように、本実施例のディスク記録再生装置では、第1および第2記録バッファメモリ49・50を用いて圧縮オーディオブロックを間欠的に記録することにより、異なる曲を光磁気ディスク1の異なる2カ所に記録するようになっている。それゆえ、例えば、CDの曲を録音中にFM放送の曲を録音する必要が生じた場合に、両方の曲を同時に録音することができ

る。

【0156】また、本実施例および前記の実施例1によれば、記録バッファメモリの読み出しを書き込みより速い転送速度で行うことで、連続情報の実時間内で記録に要する時間以外を光ヘッド13のアクセス動作させるための時間に割り当てることができる。これにより、単一の光ヘッド13で同一の連続情報を複数記録することができ、ディスク記録再生装置の構造の複雑化を回避することができる。

【0157】なお、本実施例では、説明の便宜上、曲 $T_2 \cdot T_3$ の録音動作を同時に開始し終了する例について説明したが、さらに情報圧縮処理回路および記録バッファメモリを追加することにより同時に3曲以上の曲を録音することができる。

【0158】また、本実施例および前記の実施例1においては、CDフォーマットを基本にし、それを応用した例について説明したが、本発明は、このようなフォーマットに限定されるものではない。すなわち、ブロック構成やセクタ構成は様々な形態が可能であるのは勿論であり、アドレス情報についても種々の形態が適用可能である。しかも、オーディオ情報だけでなく画像情報やその他の視覚的あるいは聴覚的な連続情報を取り扱う場合においても、本発明が適用できることは言うまでもない。

【0159】さらに、本実施例では、圧縮されたオーディオ情報を用いた例について説明したが、本発明は、それに限定されるものではなく、基本的にはバッファメモリの書き込み側と読み出し側に前述したような情報転送速度の差があれば種々の形態で適用可能である。例えば、上記のCDフォーマットを例にすれば、ディスクの線速度を通常より大きくすることにより、圧縮されない従来のCDオーディオ情報(標本化周波数44.1kHz、量子化ビット16ビット、チャンネル数2)のまま適用可能となる。

【0160】そして、本発明は、コンピュータ用外部記憶装置として用いられる光ディスク装置はもとより、ハードディスク装置やフロッピーディスク装置、さらには磁気テープ記録装置においても本発明の趣旨を逸脱しない範囲で実施可能である。

【0161】

【発明の効果】本発明の情報記録再生装置は、以上のように、連続情報を記憶する記憶手段と、連続情報を記憶手段に書込転送速度で所定の大きさに分割したブロック毎に書き込ませる記憶制御手段と、記憶手段に記憶された連続情報を記憶手段から書込転送速度より速い読出転送速度で複数のブロック毎に間欠的に読み出させる読出制御手段と、読出制御手段の制御により読み出された情報を読み出し毎に記録媒体上の異なる複数の領域に記録させる同一情報記録制御手段とを備えている構成である。

【0162】これにより、記憶手段の書き込みおよび読



み出しにおいて読出転送速度が書込転送速度より速いので、読み出された連続情報が元の状態に比べ時間軸上で圧縮されることになり、見掛け上連続情報の実時間で多重記録されることになる。このように、記憶手段の書き込み時と読み出し時の転送速度を異ならせることにより、何ら複雑な構成を付加することなく単一の記録媒体に同一の連続情報を複数記録することができる。しかも、読み出し時の転送速度を速めることにより記録に要する時間が短縮されるので、ヘッドがアクセス動作を行う時間が新たに生じ、上記の様な記録を単一のヘッドで行うことも可能になる。

【0163】それゆえ、記録媒体のある領域に連続情報を記録しているときに、振動等の影響や記録媒体の欠陥等によってその連続情報が正常に記録されなくても、記録媒体の他の領域に記録された同一の連続情報から正常な記録内容を選択して再生することができる。特に、FM放送等のように手元に保持しておくことができない録音ソースを録音する場合、上記のような異常による録音の失敗を回避することができる。

【0164】したがって、上記の構成によれば、同一の情報

【0165】本発明の他の情報記録再生装置は、以上のように、連続情報を個別に記憶する情報別記憶手段と、複数の連続情報を上記情報別記憶手段に書込転送速度で所定の大きさに分割したブロック毎に記憶させる情報別記憶制御手段と、上記情報別記憶手段に記憶された各連続情報を上記情報別記憶手段から書込転送速度より速い読出転送速度で複数のブロック毎に間欠的に読み出させる情報別読出制御手段と、上記情報別読出制御手段の制御により読み出された情報を読み出し毎に上記記録媒体上の異なる領域に記録させる異情報記録制御手段とを備えている構成である。

【0166】これにより、読出転送速度が上記の書込転送速度より速いので、読み出された各連続情報が元の状態に比べ時間軸上で圧縮されることになり、見掛け上連続情報の実時間で並行記録されることになる。このように、情報別記憶手段の書き込み時と読み出し時の転送速度を異ならせることにより、前記の情報記録再生装置と同様、何ら複雑な構成を付加することなく単一の記録媒体に同一の連続情報を複数記録することができ、しかも、このような記録を単一のヘッドで行うことができる。

【0167】この結果、ある連続情報を記録しているときに他の連続情報の記録の要求が生じた場合に、それぞれの連続情報の記録を並行して行うことができる。例えば、CDからのダビングを実行している最中においてFM放送の録音が必要となった場合、CDからのダビングと並行してFM放送の録音を行うことができる。

【0168】したがって、上記の構成によれば、異なる情報を同一の記録媒体に同時に記録することができる情報記録再生装置を、安価にかつ簡単な構成で提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係るディスク記録再生装置において同一の音楽情報の同時多重記録を行う際の動作を示すシーケンス図である。

【図2】本発明の第1および第2の実施例に係るディスク記録再生装置に共通して用いられる光磁気ディスクを示す平面図である。

【図3】図2の光磁気ディスクの記録面における細部の構造を示す拡大図である。

【図4】本発明の第1の実施例に係るディスク記録再生装置で採用される記録再生方式における主データフィールドのフォーマットを示す説明図である。

【図5】本発明の第1の実施例に係るディスク記録再生装置で採用される記録再生方式におけるブロックのフォーマットを示す説明図である。

【図6】実際の音楽情報に用いられるブロックの配置を示す説明図である。

【図7】本発明の第1の実施例に係るディスク記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【図8】図7のディスク記録再生装置の基本的な記録動作を示すシーケンス図である。

【図9】図7のディスク記録再生装置の基本的な再生動作を示すシーケンス図である。

【図10】図7のディスク記録再生装置において同時多重記録する際の音楽情報の配置例を示す説明図である。

【図11】図7のディスク記録再生装置において同一の音楽情報の多重記録を行う際の動作手順を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第2の実施例に係るディスク記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【図13】図12のディスク記録再生装置において同時並行記録する際の音楽情報の配置例を示す説明図である。

【図14】図12のディスク記録再生装置において異なる音楽情報の同時並行記録を行う際の動作手順を示すフローチャートである。

【図15】図12のディスク記録再生装置において異なる音楽情報の同時並行記録を行う際の動作を示すシーケンス図である。

【図16】従来のコンパクトディスクを示す平面図である。

【図17】図16のコンパクトディスクにおけるフレーム信号のフォーマットを示す説明図である。

【図18】図16のコンパクトディスクにおけるセクタフォーマットを示す説明図である。

【符号の説明】



1 光磁気ディスク (記録媒体)

1b 主情報領域

20 コントローラ (書込制御手段、読出制御手段、  
同一情報記録制御手段)

28 記録バッファメモリ (記憶手段)

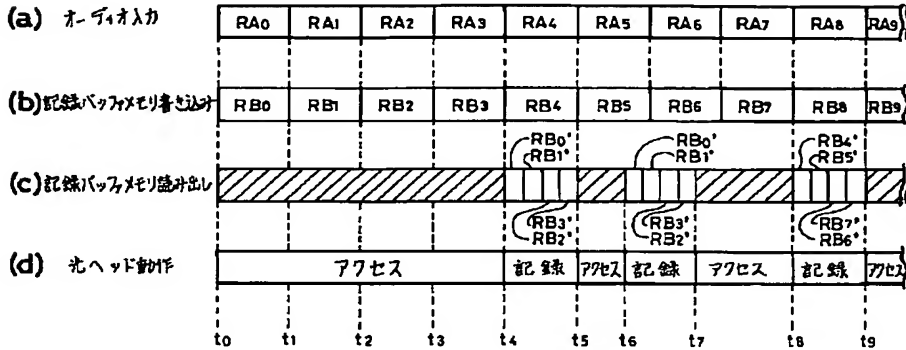
\* 42 コントローラ (情報別書込制御手段、情報別読  
出制御手段、異情報記録制御手段)

49 第1バッファメモリ (情報別記憶手段)

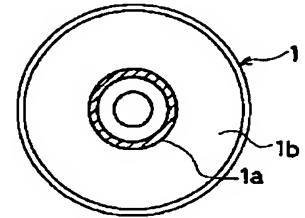
50 第2バッファメモリ (情報別記憶手段)

\* 51 切替回路

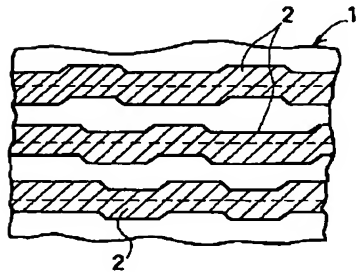
【図1】



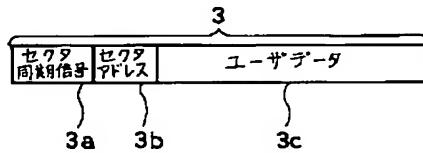
【図2】



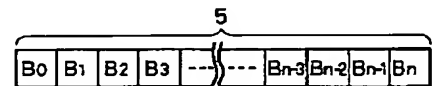
【図3】



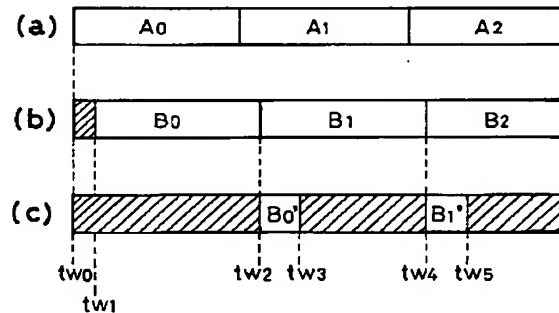
【図4】



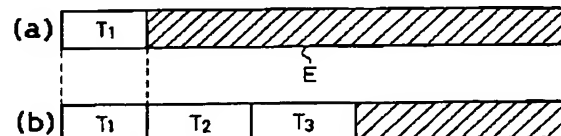
【図6】



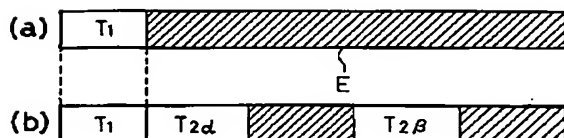
【図8】



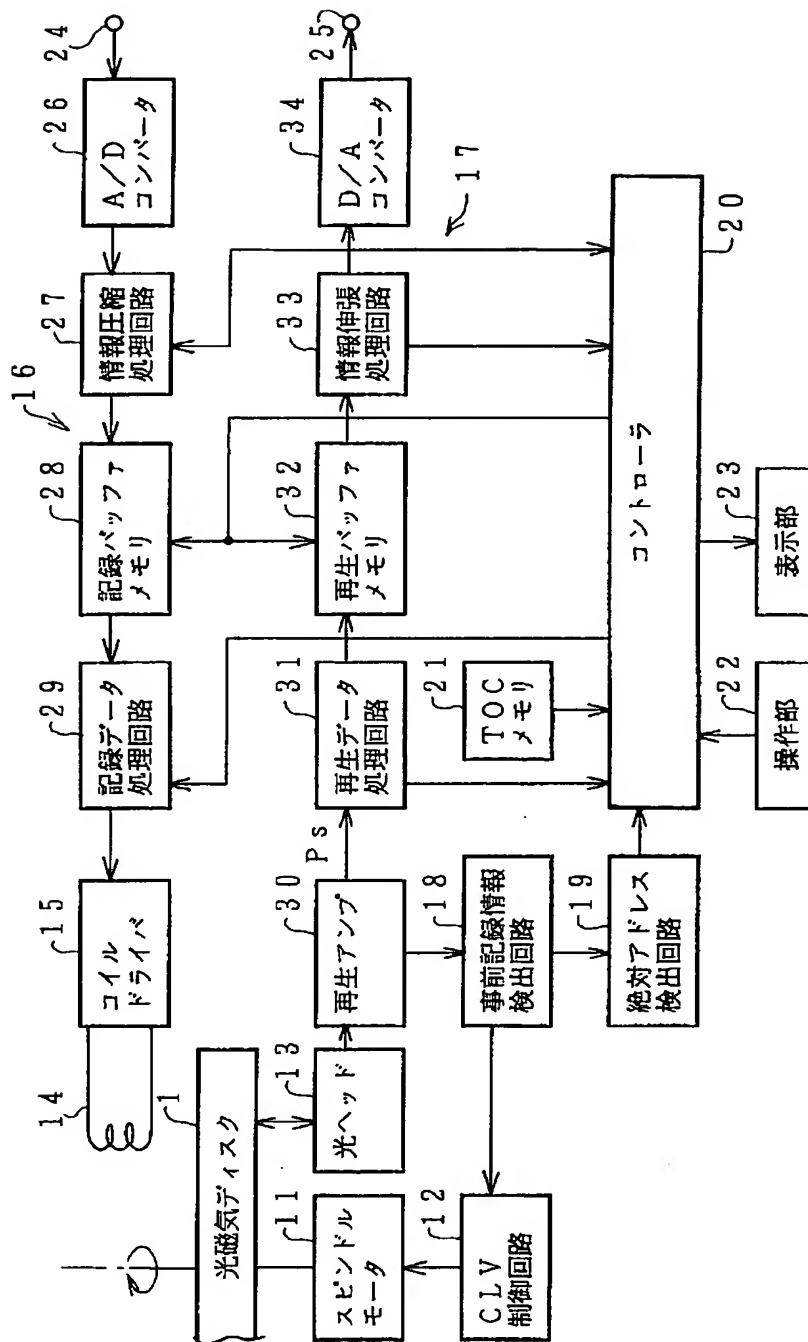
【図13】



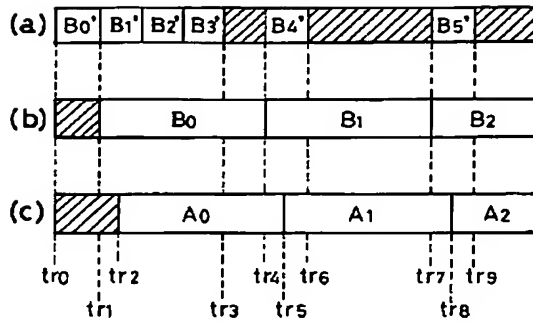
【図10】



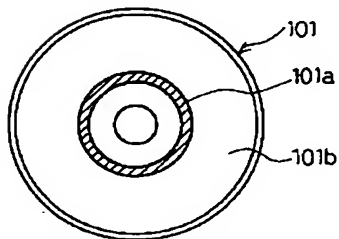
【図7】



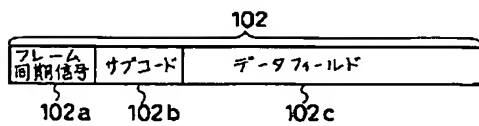
【図9】



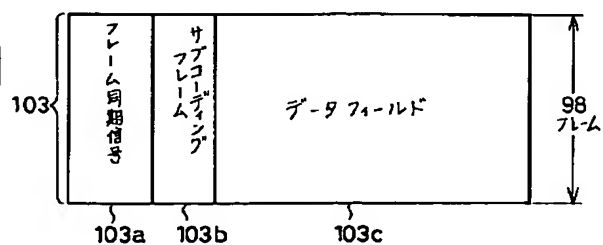
【図16】



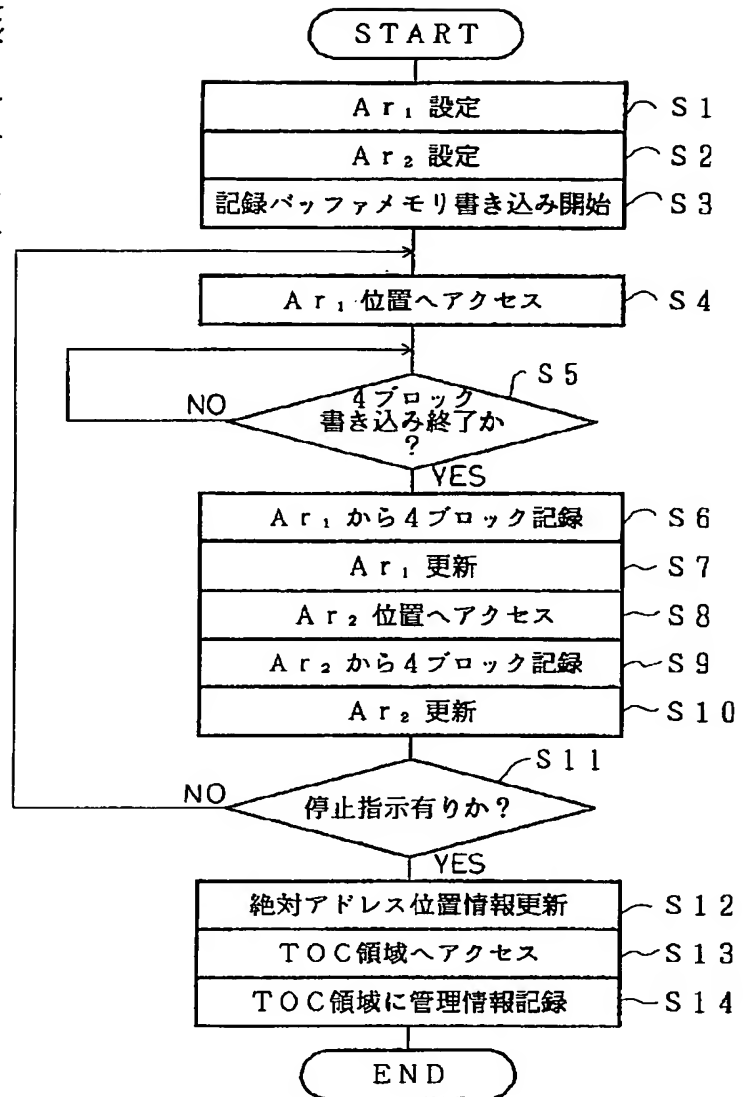
【図17】



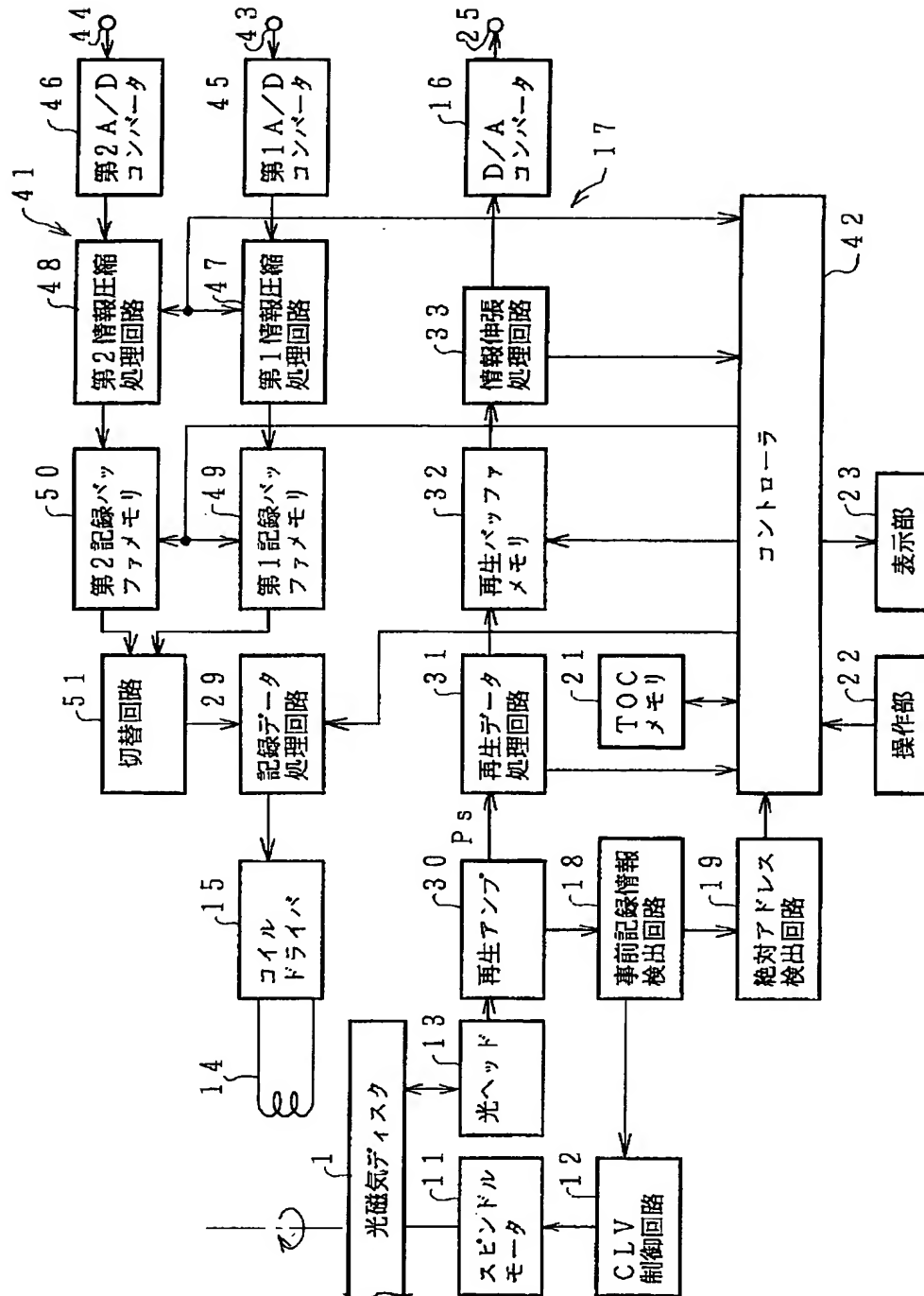
【図18】



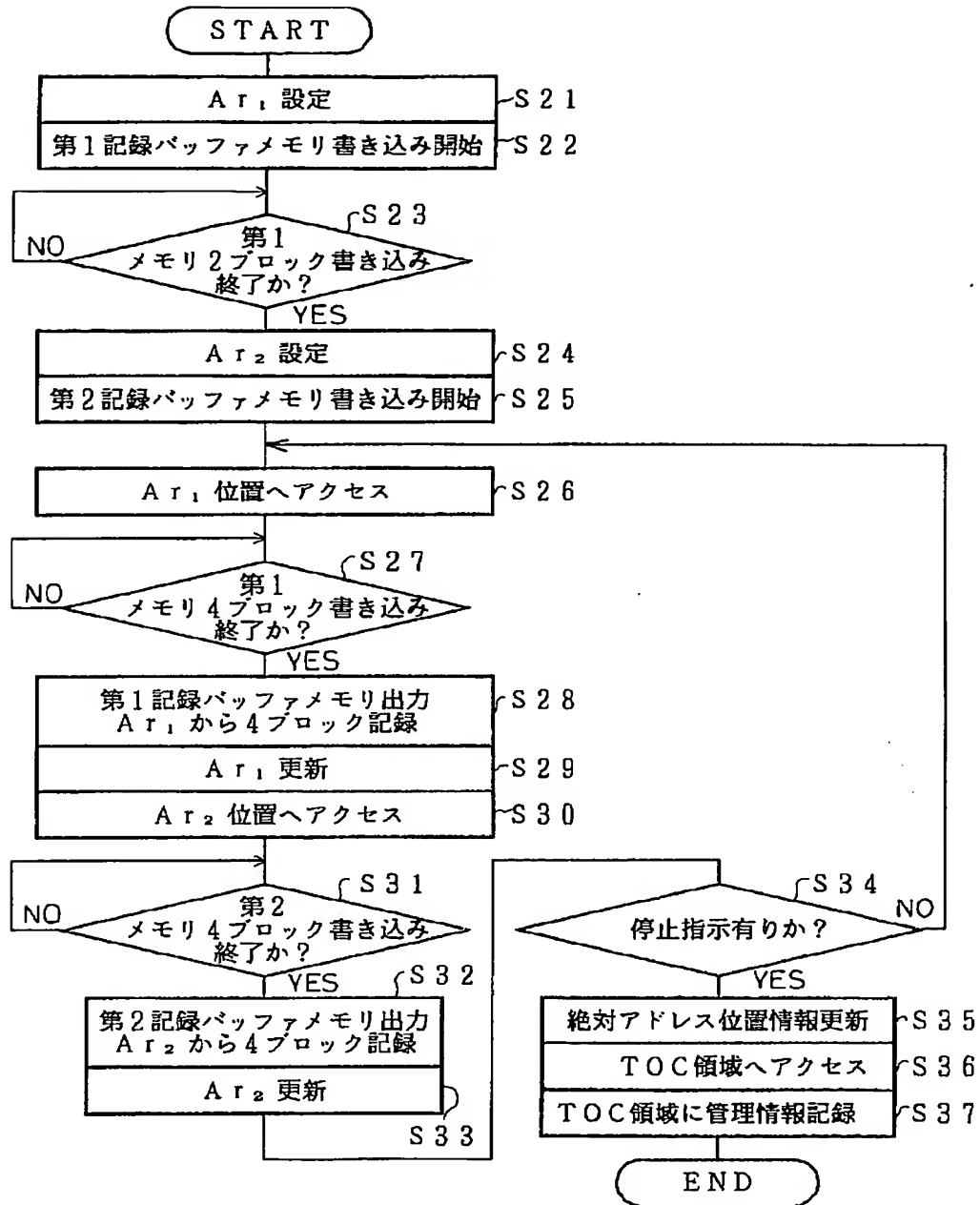
【図11】



【图 1 2】



【図14】



【図15】

